



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenl gungsschrift  
⑩ DE 43 26 296 A 1

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>:  
G 11 B 5/60

⑳ Aktenzeichen: P 43 26 296.1  
㉑ Anmeldetag: 5. 8. 93  
㉒ Offenlegungstag: 24. 2. 94

DE 43 26 296 A 1

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
19.08.92 JP 4-219961

⑦① Anmelder:  
Fujitsu Ltd., Kawasaki, Kanagawa, JP

⑦④ Vertreter:  
Seeger, W., Dipl.-Phys.; Seeger, A., Dipl.-Phys.,  
Pat.-Anwälte, 81369 München

⑦② Erfinder:  
Yamaguchi, Akihiko, Kawasaki, Kanagawa, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Magnetplatten-Einheit, welche ein leichtes Einsetzen eines Magnetkopfes zwischen Magnetplatten bewirkt

⑤⑦ Magnetplatten-Einheit, welche das leichte Einsetzen eines Magnetkopfes zwischen benachbarten einer Vielzahl von Magnetplatten bewirkt, die an einer Spindel montiert sind und in festgelegten Intervallen angeordnet sind. Jede Magnetplatte ist aus einem plattenförmigen Substrat, das eine Dicke aufweist, die kontinuierlich von einer Zwischenposition zwischen einem Zentrum des Substrats und einem Außenumfang des Substrats zum Außenumfang des Substrats abnimmt, einem auf dem Substrat gebildeten Magnetfilm und einem auf dem Magnetfilm gebildeten Schutzfilm konstruiert. Beispielsweise weist jede Magnetplatte eine schräge oder eine bogenförmige Fläche auf, die von der Zwischenposition zum Außenumfang verläuft. In dieser Magnetplatten-Einheit, welche die Vielzahl von Magnetplatten enthält, die jeweils eine derartige Form aufweisen, kann der Magnetkopf leicht zwischen die benachbarten Magnetplatten eingesetzt werden, auch wenn der Raum zwischen den benachbarten Magnetplatten an ihren zentralen Teilen schmal ist. Ferner kann, da die Dicke jeder Magnetplatte an ihrem Außenumfangsabschnitt reduziert ist, die Magnetplatte leicht an Gewicht ausgebildet werden, um für eine Hochgeschwindigkeitsrotation geeignet zu werden.

DE 43 26 296 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 12. 93 308 068/533

17/43



## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

## Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Magnetplatten-Einheit und eine Magnetplatte, die in der Magnetplatten-Einheit verwendet wird.

## Beschreibung der verwandten Technik

Seit einiger Zeit sind eine Verringerung der Größe und eine Steigerung der Kapazität einer Magnetplatten-Einheit als Art externer Computerspeicherung erwünscht. Eines der Verfahren zum Bewirken der Steigerung der Kapazität der Magnetplatten-Einheit ist, die Anzahl von an einer Spindel montierten Magnetplatten zu erhöhen. In Verbindung mit der Erhöhung der Anzahl von Magnetplatten wurde der Montageaum zwischen den Magnetplatten in neueren Magnetkopf-Einheiten verringert.

Im allgemeinen ist eine derartige Magnetplatte als Art eines Aufzeichnungsmediums für Computer beispielsweise aus einem Substrat, das aus einer Al-Mg-Legierung gebildet ist, einer stromlosen plattierten Unterlage, die aus Ni-P auf dem Substrat gebildet ist, einem Magnetfilm, der aus Co-Ni oder Co-Ni-P durch Zerstäuben auf der stromlosen plattierten Unterlage gebildet ist, und einem Schutzfilm, der aus SiO<sub>2</sub> oder dgl. auf dem Magnetfilm gebildet ist, konstruiert. Ferner enthält die Magnetplatten-Einheit im allgemeinen eine Spindel, die eingerichtet ist, um rotierend getrieben zu werden, eine Vielzahl von Magnetplatten, die an der Spindel montiert sind und in festgelegten Intervallen angeordnet sind, eine Vielzahl von Magnetköpfen zum Schreiben von Daten auf die Magnetplatten und Lesen von auf den Magnetplatten aufgezeichneten Daten, eine Vielzahl von Federarmen, die in Abstand voneinander vorliegen, zum Tragen der Magnetköpfe jeweils auf diesen und einen Wagen zum bewegbaren Tragen der Federarme.

Es ist bekannt, daß bei einer Magnetplatten-Einheit für Computer ein fliegender Magnetkopf verwendet wird, um Schäden auf Grund des Kontakts mit einer Magnetplatte zu vermeiden. In einer derartigen Magnetplatten-Einheit, bei der ein fliegender Magnetkopf verwendet wird, erzeugt die Rotation der Magnetplatte bei hohen Geschwindigkeiten (z. B. 3600 UpM) einen Luftstrom, um den Magnetkopf zum Fliegen zu bringen. Eine auf den Magnetkopf ausgeübte Flugkraft wird mit einer auf den Magnetkopf ausgeübten Federkraft ausgeglichen, um dadurch eine feine Beabstandung (etwa 0,15 µm) zwischen dem Magnetkopf und der Magnetplatte aufrechtzuerhalten, wodurch Daten auf die Magnetplatte geschrieben und Daten von der Magnetplatte gelesen werden. Bei diesem Typ einer Magnetplatten-Einheit hat die Distanz zwischen einem Magnetkopfschieber und der Magnetplatte einen großen Einfluß auf die Leistung des Lesens und Schreibens von Daten. Während der Rotation der Magnetplatte durch den Betrieb der Magnetplatten-Einheit nimmt eine Umfangsgeschwindigkeit der Magnetplatte vom Innenumfang zum Außenumfang zu, und daher wird die Flugdistanz zwischen dem Magnetkopfschieber und der Fläche der Magnetplatte vom Innenumfangsabschnitt zum Außenumfangsabschnitt der Magnetplatte erhöht.

Der Schutzfilm der Magnetplatte weist eine im wesentlichen gleichmäßige Dicke über die Fläche der Magnetplatte auf. Demgemäß ist die Distanz zwischen dem Magnetkopf und dem Magnetfilm am Außenumfangs-

abschnitt der Magnetplatte relativ groß, wodurch eine Verschlechterung der Leistung des Lesens und Schreibens von Daten verursacht wird. Zur Lösung dieses Problems wurde in der offengelegten japanischen Patentveröffentlichung Nr.1-263 930 ein Magnetplatte vorgeschlagen, bei welcher die Dicke des Schutzfilms am Innenumfangsabschnitt der Magnetplatte größer ist als jene am Außenumfangsabschnitt. Eine derartige Veränderung der Dicke des Schutzfilms soll die Differenz der Flugdistanz zwischen dem Magnetkopf und dem Magnetfilm über den Innen- und den Außenumfangsabschnitt der Magnetplatte reduzieren, wodurch die Verschlechterung der Leistung des Lesens und Schreibens von Daten verhindert wird.

Es ist wohlbekannt, die Flughöhe des Magnetkopfes zu verringern, um die elektromagnetischen Charakteristiken der Magnetplatte zu verbessern, und es wurden verschiedene Erfindungen gemacht, um die Verwendung des Magnetkopfes bei einer niedrigen Flughöhe zu bewirken. Beispielsweise wurde in der offengelegten japanischen Patentveröffentlichung Nr. 62-6438 eine Magnetplatte vorgeschlagen, bei welcher ein die Magnetplatte bildendes Substrat eine sanft konvexe Querschnittsform aufweist. Im allgemeinen ist ein Magnetkopf in einer Magnetplatten-Einheit für Computer aus einem Schiebeteil, der das Fliegen des Magnetkopfes bewirkt, und einem zentralen Schienenteil zum Lesen und Schreiben von Daten von und auf die Magnetplatte konstruiert. Demgemäß trägt die Ausbildung der Magnetplatte in eine derartige konvexe Form zu einer Verringerung der Flughöhe des Magnetkopfes am zentralen Schienenteil bei, wodurch die elektromagnetischen Charakteristiken der Magnetplatte verbessert werden.

Die Tendenz neuerer Magnetkopf-Einheiten ist, die Anzahl von an einer Spindel montierten Magnetplatten zu erhöhen, um die Speicherkapazität zu steigern. Die Erhöhung der Anzahl von an der Spindel montierten Magnetplatten erfordert eine Verringerung des Montageaums der Magnetplatten an der Spindel. Der Montageaum der Magnetplatten in neueren Magnetplatten-Einheiten beträgt etwa 2,3 mm. Folglich wird auch der Raum zwischen den benachbarten Federarmen, welche darauf die Magnetköpfe tragen, verringert, und daher ist es sehr schwierig, die an den benachbarten Federarmen zwischen den benachbarten Magnetplatten getragenen Magnetköpfe einzusetzen.

Die in der oben erwähnten offengelegten japanischen Patentveröffentlichung Nr.1-2 63 930 geoffenbarte Technik dient nur zum Verhindern der Verschlechterung der Leistung beim Lesen und Schreiben von Daten am Außenumfangsabschnitt der Magnetplatte, indem die Dicke des Schutzfilms der Magnetplatte am Innenumfangsabschnitt größer gemacht wird als am Außenumfangsabschnitt. Diese Technik dient jedoch nicht zur Lösung des Problems, daß die Magnetköpfe schwierig einzusetzen sind. Die Dicke des Schutzfilms der Magnetplatte ist sehr gering, wie 60 nm am Innenumfangsabschnitt und 50 nm am Außenumfangsabschnitt, welche Dicke im Vergleich mit der Dicke des Substrats ignoriert werden kann. Das Substrat der in dieser Patentveröffentlichung beschriebenen Magnetplatte hat eine gleichmäßige Dicke vom Innenumfang zum Außenumfang. Demgemäß kann festgestellt werden, daß die Dicke der Magnetplatte insgesamt im wesentlichen gleichmäßig ist.

Andererseits ist in der Magnetplatte, die in der oben erwähnten offengelegten japanischen Patentveröffentlichung Nr.62-6438 geoffenbart ist, das Substrat ausgebil-

det, um eine sanfte konvexe Querschnittsform aufzuweisen. Die Ausbildung des Substrats in eine derartige konvexe Form soll die Distanz zwischen dem Magnetfilm der Magnetplatte und dem zentralen Schienenteil des Magnetkopfes verringern und dadurch die elektromagnetischen Charakteristiken der Magnetplatte verbessern. Diese Technik dient jedoch nicht zur Lösung des obigen Problems, das in dem Fall auftritt, in dem der Montageaum der Magnetplatten an der Spindel schmal ist.

### ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Daher ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Magnetplatte mit einer derartigen Form vorzusehen, um zu ermöglichen, daß ein Magnetkopf leicht zwischen derartige Magnetplatten, die an einer Spindel montiert sind und in festgelegten Intervallen angeordnet sind, eingesetzt werden kann.

Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Magnetplatten-Einheit vorzusehen, die ein leichtes Einsetzen eines Magnetkopfes zwischen benachbarte einer Vielzahl von Magnetplatten, die an einer Spindel montiert sind und in festgelegten Intervallen angeordnet sind, bewirken kann.

Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Magnetplatten-Einheit vorzusehen, die es ermöglicht, daß viele Magnetplatten in einer vorherbestimmten Einheitsgröße montiert werden.

Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Magnetplatte vorgesehen, mit einem plattenförmigen Substrat, das eine Dicke aufweist, die kontinuierlich von einer Zwischenposition zwischen einem Zentrum des genannten Substrats und einem Außenumfang des genannten Substrats zum genannten Außenumfang des genannten Substrats abnimmt; einem auf dem genannten Substrat gebildeten Magnetfilm; und einem auf dem genannten Magnetfilm gebildeten Schutzfilm.

Vorzugsweise verjüngt sich das Substrat von der Zwischenposition zum Außenumfang, und der Verjüngungswinkel des Substrats wird auf weniger als  $1^\circ$ , vorzugsweise  $0,4^\circ$  bis  $0,8^\circ$ , gesetzt. Anstatt der sich verjüngenden Form kann das Substrat eine flache Fläche an einer Seite und eine schräge Fläche an der anderen Seite aufweisen. Ferner kann das Substrat eine bogenförmige Fläche haben, die sich sanft von der Zwischenposition zum Außenumfang an zumindest einer Seite krümmt.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Magnetplatten-Einheit vorgesehen, mit einer Basis; einer Spindel, die drehbar an der genannten Basis getragen wird; einer Treibeinrichtung zum Rotieren der genannten Spindel; einer Magnetplatte, die an der genannten Spindel montiert ist, wobei die genannte Magnetplatte eine Dicke aufweist, die kontinuierlich von einer Zwischenposition zwischen einem Zentrum der genannten Platte und einem Außenumfang der genannten Platte zum genannten Außenumfang der genannten Platte abnimmt; einem Magnetkopf zum Schreiben von Daten auf die genannte Magnetplatte und Lesen von Daten von der genannten Magnetplatte; einem Federarm zum Tragen des genannten Magnetkopfes, um den genannten Magnetkopf mit der genannten Magnetplatte in Kontakt zu halten, während sich die genannte Magnetplatte im Ruhezustand befindet, und um zu ermöglichen, daß der genannte Magnetkopf von der genannten Magnetplatte fliegt, wenn die genannte Magnetplatte gedreht wird, um einen dynamischen Druck des Luftstroms auf Grund der Rotation der ge-

nannten Magnetplatte zu erzeugen; einer Einrichtung zum Tragen des genannten Federarmes, um eine Bewegung des genannten Magnetkopfes, der am genannten Federarm getragen wird, in eine radiale Richtung der genannten Magnetplatte zu ermöglichen; und einer Betätigereinrichtung zum Bewegen des genannten Magnetkopfes in die genannte radiale Richtung der genannten Magnetplatte.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist in einer Magnetplatten-Einheit, mit einer Spindel, die eingerichtet ist, um rotierend getrieben zu werden, einer Vielzahl von Magnetplatten, die an der genannten Spindel montiert sind und in festgelegten Intervallen angeordnet sind, einer Vielzahl von Magnetköpfen zum Schreiben von Daten auf die genannten Magnetplatten und Lesen von Daten von den genannten Magnetplatten, einer Vielzahl von Federarmen, die in Abstand voneinander vorliegen, zum Tragen der genannten Magnetköpfe jeweils auf diesen, und einer Einrichtung zum bewegbaren Tragen der genannten Federarme; ein Verfahren zum Einsetzen benachbarter der genannten Magnetköpfe zwischen benachbarte der genannten Magnetplatten und Inkontaktbringen der genannten benachbarten Magnetköpfe mit gegenüberliegenden Flächen der genannten benachbarten Magnetplatten vorgesehen; welches Verfahren die Schritte umfaßt: Bilden jeder der genannten Magnetplatten in einer Form, so daß eine Dicke jeder genannten Magnetplatte kontinuierlich von einer Zwischenposition zwischen einem Zentrum jeder genannten Magnetplatte und einem Außenumfang der genannten Magnetplatte zum genannten Außenumfang der genannten Magnetplatte abnimmt; Vorsehen einer Einsetzvorrichtung mit einer Vielzahl von Einsetzarmlen, die in Abstand voneinander vorliegen; Bewegen der genannten Einsetzarmlen der genannten Einsetzvorrichtung, um benachbarte der genannten Federarme zwischen benachbarten der genannten Einsetzarmlen einzusetzen und die genannten benachbarten Federarme gegen Vorspannkkräfte der genannten benachbarten Federarme aufeinander zu zu drücken, so daß die genannten benachbarten Magnetköpfe, die an den genannten benachbarten Einsetzarmlen getragen werden, zwischen gegenüberliegenden Flächen der genannten benachbarten Magnetplatten eingesetzt werden können; Einsetzen der genannten benachbarten Magnetköpfe zwischen die genannten gegenüberliegenden Flächen der genannten benachbarten Magnetplatten; und Entfernen der genannten benachbarten Einsetzarmlen von den genannten benachbarten Federarmen, um die genannten benachbarten Magnetköpfe mit der genannten gegenüberliegenden Fläche der genannten benachbarten Magnetplatten durch die genannten Vorspannkkräfte der genannten benachbarten Federarme in Kontakt zu bringen.

Gemäß der vorliegenden Erfindung nimmt die Dicke des Substrats der Magnetplatte kontinuierlich von der Zwischenposition zwischen dem Zentrum und dem Außenumfang des Substrats zum Außenumfang des Substrats ab. Demgemäß kann in der Magnetplatten-Einheit, die eine Vielzahl von Magnetplatten mit jeweils einer derartigen Form enthält, der Magnetkopf leicht zwischen die benachbarten Magnetplatten eingesetzt werden, auch wenn der Raum zwischen den benachbarten Magnetplatten an ihren zentralen Teilen schmal ist. Ferner kann, da die Dicke jeder Magnetplatte an ihrem Außenumfangsabschnitt reduziert ist, die Magnetplatte leicht an Gewicht ausgebildet werden, um für eine Hochgeschwindigkeitsrotation geeignet zu werden.

Durch das Studium der folgenden Beschreibung und der beigeschlossenen Ansprüche mit Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen, die einige bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung zeigen, werden die obigen und andere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung sowie die Weise ihrer Realisierung besser ersichtlich und wird die Erfindung selbst am besten verständlich.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1 ist eine schematische Draufsicht einer Magnetplatten-Einheit gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 ist eine schematische Seitenansicht der in Fig. 1 gezeigten Magnetplatten-Einheit;

Fig. 3 ist eine schematische Schnittansicht einer in der ersten bevorzugten Ausführungsform verwendeten Magnetplatte;

Fig. 4 ist eine schematische Seitenansicht einer Magnetplatten-Einheit gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 5 ist eine schematische Schnittansicht einer in der zweiten bevorzugten Ausführungsform verwendeten Magnetplatte;

Fig. 6 ist eine schematische Seitenansicht einer Magnetplatten-Einheit gemäß einer dritten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 7 ist eine schematische Schnittansicht einer in der dritten bevorzugten Ausführungsform verwendeten Magnetplatte;

Fig. 8 ist eine schematische Seitenansicht einer Magnetplatten-Einheit gemäß einer vierten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 9 ist eine schematische Schnittansicht einer in der vierten bevorzugten Ausführungsform verwendeten Magnetplatte;

Fig. 10 ist eine schematische Seitenansicht einer Magnetplatten-Einheit gemäß einer fünften bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 11 ist eine schematische Schnittansicht einer in der fünften bevorzugten Ausführungsform verwendeten Magnetplatte;

Fig. 12A, 12B und 12C sind schematische Seitenansichten, die ein Einsetzverfahren für Magnetköpfe gemäß der vorliegenden Erfindung veranschaulichen;

Fig. 13A, 13B und 13C sind schematische Draufsichten, die ein Einsetzverfahren für Magnetköpfe gemäß der vorliegenden Erfindung veranschaulichen;

Fig. 14A und 14B sind schematische Seitenansichten, die den Betrieb einer Einsetzvorrichtung veranschaulichen, die beim Einsetzen der Magnetköpfe gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet wird; und

Fig. 15A und 15B sind schematische Seitenansichten, die den Effekt der vorliegenden Erfindung veranschaulichen.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

Nun werden einige bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung mit Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Mit Bezugnahme auf Fig. 1 und 2 ist eine Magnetplatten-Einheit gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung gezeigt. Eine Spindel 2 ist drehbar durch ein Lager (nicht dargestellt) an einer Basis 4 montiert. Die Spindel 2 wird rotierend durch einen Spindelmotor (nicht gezeigt) an-

getrieben. Eine Vielzahl von Magnetplatten 6 und eine Vielzahl von ringförmigen Abstandshaltern 8 sind abwechselnd gestapelt und rund um die Spindel 2 angeordnet. So sind die Magnetplatten 6 an der Spindel 2 montiert und in festgelegten Intervallen angeordnet. Eine Plattenklemme 10 ist an der Spindel 2 durch Schrauben befestigt, wodurch jede Magnetplatte 6 zwischen den benachbarten ringförmigen Abstandshaltern 8 festgeklemmt und jede Magnetplatte 6 an der Spindel 2 fixiert wird.

Die Bezugszahl 14 bezeichnet eine Betätigerwelle, die aufrecht von der Basis 4 verläuft. Eine Vielzahl von Armen 16 ist drehbar an der Betätigerwelle 14 montiert. Ein Paar von Federarmen 18 ist an beiden Seiten jedes Armes 16 montiert, um Vorspannkkräfte auszuüben, die voneinander weg gerichtet sind. Ein Magnetkopf 20 ist an jedem Federarm 18 an einem freien Endteil hiervon montiert, um digitale Daten auf die entsprechende Magnetplatte 6 zu schreiben und auf der entsprechenden Magnetplatte 6 aufgezeichnete digitale Daten zu lesen.

Die Arme 16 werden um die Betätigerwelle 14 rotiert, indem ein Schwingspulenmotor 22 getrieben wird, und demgemäß werden die Magnetköpfe 20, die an den Federarmen 18 an ihren freien Endteilen montiert sind, in die radiale Richtung der Magnetplatten 6 bewegt, wodurch digitale Daten auf die gesamten Datenflächen der Magnetplatte 6 geschrieben und auf den gesamten Datenflächen der Magnetplatte 6 aufgezeichnete digitale Daten gelesen werden. Die Bezugszahl 24 bezeichnet eine Abdeckung, welche die Magnetplatten-Einheit umgibt.

Die Struktur jeder Magnetplatte 6 gemäß der ersten bevorzugten Ausführungsform wird mit Bezugnahme auf Fig. 3 beschrieben. Die Magnetplatte 6 ist aus einem Substrat 7, das aus einer Al-Mg-Legierung gebildet ist, einem Magnetfilm 9, der aus Cu-Ni-P oder Co-Ni durch Plattieren oder Zerstäuben durch eine stromlose plattierte Unterlage (nicht gezeigt) aus Ni-P auf dem Substrat gebildet ist, und einem Schutzfilm 11, der aus SiO<sub>2</sub> auf dem Magnetfilm 9 gebildet ist, konstruiert. Das Substrat 7 hat gegenüberliegende flache Flächen, die an einem zentralen festgeklebten Teil 6a parallel zueinander verlaufen, und weist gegenüberliegende schräge Flächen auf, die radial auswärts von einer gegebenen Position 6b, die am festgeklebten Teil 6a anliegt, zum Außenumfang der Magnetplatte 6 verlaufen. Die stromlose plattierte Unterlage, der Magnetfilm 9 und der Schutzfilm 11 sind jeweils ausgebildet, um eine gleichmäßige Dicke über die gegenüberliegenden Flächen des Substrats 7 aufzuweisen. Die Dicke jedes Films ist verglichen mit der Dicke des Substrats 7 sehr gering, so daß die Gesamtdicke dieser Filme in bezug auf die Dicke der Magnetplatte 6 ignoriert werden kann.

Die Magnetplatte 6 gemäß der ersten bevorzugten Ausführungsform ist eine 3,5 Zoll Magnetplatte mit einer Dicke von 0,8 mm am zentralen festgeklebten Teil 6a und einer Dicke von 0,3 mm am Außenumfang, und mit einem Winkel, der von beiden Flächen der Magnetplatte 6 definiert wird, d. h. einen Verjüngungswinkel von etwa 0,5°. Ferner beträgt der Durchmesser eines zentralen Loches der Magnetplatte 6 25 mm und der Durchmesser des festgeklebten Teils 6a 32,6 mm. Um die Aufgabe der vorliegenden Erfindung zu erfüllen, wird der Verjüngungswinkel vorzugsweise auf nicht mehr als 1°, und bevorzugter im Bereich von 0,3° bis 0,8° eingestellt. Wenn der Verjüngungswinkel weniger als 0,3 beträgt, würde die Wirksamkeit der vorliegenden Erfindung gegenüber der herkömmlichen Magnetplatte,

bei der beide Flächen parallel zueinander verlaufen, nicht merkbar werden. Wenn der Verjüngungswinkel mehr als  $0,8^\circ$  beträgt, würden die elektromagnetischen Charakteristiken der Magnetplatte mehr oder weniger nachteilig beeinflusst.

Mit erneuter Bezugnahme auf Fig. 2 wird der Raum zwischen den festgeklebten Teilen 6a der benachbarten Magnetplatten 6 auf etwa 2,3 mm eingestellt, und das Paar von Magnetköpfen 20 zwischen den benachbarten Magnetplatten 6 wird gegen die Datenflächen der benachbarten Magnetplatten 6 durch die Vorspannkraft der entsprechenden Federarme 18 gedrückt. Ferner wird der Raum zwischen den Außenumfängen der benachbarten Magnetplatten 6 auf etwa 2,8 mm eingestellt, so daß ein Paar von Magnetköpfen 20 relativ leicht zwischen die benachbarten Magnetplatten 6 eingesetzt werden kann.

Wenn jede Magnetplatte 6 durch den Spindelmotor bei hohen Geschwindigkeiten rotiert wird, wird ein dynamischer Druck auf Grund des Luftstroms erzeugt. Folglich gleicht sich die Vorspannkraft jedes Federarmes 18, der den Magnetkopf 20 gegen die Magnetplatte 6 drückt, mit einer Flugkraft auf Grund dieses dynamischen Drucks zum Fliegen des Magnetkopfes 20 von der Magnetplatte 6 aus. Demgemäß fliegt jeder Magnetkopf 20 etwa  $0,15 \mu\text{m}$  von der Datenfläche der entsprechenden Magnetplatte 6, um dadurch ein Schreiben digitaler Daten auf die Datenfläche der Magnetplatte 6 und ein Auslesen auf der Datenfläche der Magnetplatte 6 aufzeichneter digitaler Daten zu bewirken.

Wie detailliert mit Bezugnahme auf Fig. 3 beschrieben, ist jede Magnetplatte 6 gemäß der ersten bevorzugten Ausführungsform mit Ausnahme des zentralen festgeklebten Teils 6a derart verjüngt, daß die Dicke von der Position 6b zum Außenumfang kontinuierlich abnimmt. Demgemäß kann, auch wenn der Raum zwischen den benachbarten Magnetplatten 6 am festgeklebten Teil 6a schmal ist, der Raum an den Außenumfängen der Magnetplatten 6 in einem gewissen Ausmaß breit gemacht werden, so daß die Magnetköpfe 20 leicht zwischen die Magnetplatten 6 durch ein nachstehend zu beschreibendes Verfahren eingesetzt werden können.

Mit Bezugnahme auf Fig. 4 ist eine Magnetplatten-Einheit gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gezeigt. Bei der Magnetplatten-Einheit gemäß der zweiten bevorzugten Ausführungsform wird eine Vielzahl von Magnetplatten 6A verwendet, die jeweils gegenüberliegende schräge Flächen nur am Außenumfangsabschnitt der Datenflächen anstatt an den gesamten Datenflächen aufweisen. Der Verjüngungswinkel jeder Magnetplatte 6A am Außenumfangsabschnitt hiervon wird auf etwa  $0,6^\circ$  bis  $0,2^\circ$  eingestellt. Wie aus Fig. 5 ersichtlich, hat die Magnetplatte 6A gegenüberliegende flache Flächen, die am zentralen festgeklebten Teil 6a zu einer im wesentlichen radial zentralen Position parallel zueinander verlaufen, und weist schräge Flächen auf, die radial auswärts von der Position 6c zum Außenumfang verlaufen. Die andere Konstruktion der zweiten bevorzugten Ausführungsform ist im wesentlichen die gleiche wie jene der ersten bevorzugten Ausführungsform.

Mit Bezugnahme auf Fig. 6 ist eine Magnetplatten-Einheit gemäß einer dritten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gezeigt. Bei der Magnetplatten-Einheit gemäß der dritten bevorzugten Ausführungsform wird eine Vielzahl von Magnetplatten 6B verwendet, die jeweils eine schräge Fläche nur an

der unteren Seite aufweisen. Wie aus Fig. 7 ersichtlich, hat die Magnetplatte 6B gegenüberliegende flache Flächen, die am zentralen festgeklebten Teil 6a parallel zueinander verlaufen, eine obere flache oder horizontale Fläche, die radial auswärts vom festgeklebten Teil 6a zum Außenumfang verläuft, und eine untere schräge Fläche, die radial auswärts verläuft und von der Position 6b zum Außenumfang ansteigt. Die andere Konstruktion der dritten bevorzugten Ausführungsform ist im wesentlichen die gleiche wie jene der ersten bevorzugten Ausführungsform. Alternativ dazu können die obere flache Fläche und die untere schräge Fläche durch eine obere schräge Fläche bzw. eine untere flache Fläche ersetzt sein.

Mit Bezugnahme auf Fig. 8 ist eine Magnetplatten-Einheit gemäß einer vierten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gezeigt. Bei der Magnetplatten-Einheit gemäß der vierten bevorzugten Ausführungsform wird eine Vielzahl von Magnetplatten 6C verwendet, die jeweils gegenüberliegende gekrümmte Flächen aufweisen. Wie aus Fig. 9 ersichtlich, hat die Magnetplatte 6C gegenüberliegende flache Flächen, die am zentralen festgeklebten Teil 6a parallel zueinander verlaufen, und weist gegenüberliegende bogenförmige Flächen auf, die radial auswärts von der Position 6b zum Außenumfang verlaufen. Jede bogenförmige Fläche hat einen Krümmungsradius im Bereich von 1400 bis 1800 mm. Die andere Konstruktion der vierten bevorzugten Ausführungsform ist im wesentlichen die gleiche wie jene der ersten bevorzugten Ausführungsform.

Mit Bezugnahme auf Fig. 10 ist eine Magnetplatten-Einheit gemäß einer fünften bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gezeigt. Bei der Magnetplatten-Einheit gemäß der fünften bevorzugten Ausführungsform wird eine Vielzahl von Magnetplatten 6D verwendet, die jeweils eine bogenförmige Fläche nur an der unteren Seite aufweisen. Wie aus Fig. 11 ersichtlich, hat die Magnetplatte 6D gegenüberliegende flache Flächen, die am zentralen festgeklebten Teil 6a parallel zueinander verlaufen, eine obere oder horizontale Fläche, die radial auswärts vom festgeklebten Teil 6a zum Außenumfang verläuft, und eine untere bogenförmige Fläche, die radial auswärts verläuft und sich von der Position 6b zum Außenumfang bogenförmig aufwärts krümmt. Die andere Konstruktion der fünften bevorzugten Ausführungsform ist im wesentlichen die gleiche wie jene der ersten bevorzugten Ausführungsform. Alternativ dazu können die obere flache Fläche und die untere bogenförmige Fläche durch eine obere bogenförmige Fläche bzw. eine untere flache Fläche ersetzt sein.

Nun wird ein Verfahren zum Einsetzen der Magnetköpfe 20 zwischen die Magnetplatten 6 mit Bezugnahme auf Fig. 12A bis 14B beschrieben. Zuerst bezeichnet unter Bezugnahme auf Fig. 13A die Bezugszahl 30 eine Einsetzvorrichtung mit einem Körper 32. Der Körper 32 der Einsetzvorrichtung 30 ist mit einer bogenförmigen Nut 33 ausgebildet, in die ein Hebel 34 eingesetzt ist. Wie in Fig. 14A und 14B gezeigt, ist der Hebel 34 mit einer Vielzahl von Paaren von Einsetzarmen 36 verbunden. Die Einsetzarme 36 werden relativ zum Körper 32 bewegt, indem der Hebel 34 in der Nut 33 bewegt wird.

Wie in Fig. 14 gezeigt, die Fig. 12A und 13A entspricht, wird jedes Paar von Federarmen 18 durch das entsprechende Paar von Einsetzarmen 36 gegen die Vorspannkraft hiervon erfaßt. Wenn der Hebel 34 in der Nut 33 in diesem Zustand zu einer in Fig. 13B

gezeigten Position bewegt wird, wird jedes Paar von Einsetzarmen 36 vom Körper 32 der Einsetzvorrichtung 30 ausgefahren, um jedes Paar von Federarmen 18 aufeinander zu bewegen und demgemäß jedes Paar von Magnetköpfen 20 zwischen die benachbarten Magnetplatten 6 einzusetzen, wie in Fig. 12B gezeigt. Danach wird, wenn der Hebel 34 in seine ursprüngliche Position in der Nut 33 zurückgebracht wird, wie in Fig. 13c gezeigt, jedes Paar von Einsetzarmen 36 in den Körper 32 der Einsetzvorrichtung 30 zurückgezogen, wobei jedes Paar von Magnetköpfen 20 zwischen den benachbarten Magnetplatten 6 zurückbleibt. Demgemäß wird eine Klemmkraft der Einsetzarme 36, die auf die Federarme 18 ausgeübt wurde, entfernt, und die Magnetköpfe 20 werden mit den Flächen der Magnetplatten 6 an ihren Außenumfangsabschnitten in Kontakt gebracht, wie in Fig. 12C gezeigt.

Wie in Fig. 14A gezeigt, wird jedes Paar von Einsetzarmen 36 an ihren freien Endteilen mit gegenüberliegenden geneigten Flächen 36a ausgebildet, die zu ihren freien Enden divergieren. Demgemäß wird, wenn der Hebel 34 in der Nut 33 des Körpers 32 der Einsetzvorrichtung 30 vom in Fig. 14A gezeigten Zustand in den in Fig. 14B gezeigten Zustand bewegt wird, jedes Paar von Federarmen 18, die von den divergierenden Enden der geneigten Flächen 36a der Einsetzarme 36 erfaßt werden, dazu gezwungen, sich aufeinander zu in Kontakt mit den geneigten Flächen 36a zu bewegen, während die Einsetzarme 36 vom Körper 32 ausgefahren werden. Demgemäß wird es ermöglicht, daß jedes Paar von Magnetköpfen 20, die am entsprechenden Paar von Federarmen 18 an ihren freien Endteilen montiert sind, zwischen die benachbarten Magnetplatten 6 eingesetzt wird.

Der vorteilhafte Effekt der vorliegenden Erfindung wird mit Bezugnahme auf Fig. 15A und 15B im Vergleich mit dem Stand der Technik beschrieben.

Fig. 15A zeigt eine Weise des Einsetzens eines Paares von Magnetköpfen 20 zwischen herkömmliche Magnetplatten 6', die jeweils gegenüberliegende flache Flächen aufweisen, die parallel zueinander vom Zentrum zum Außenumfang verlaufen. Im in Fig. 15A gezeigten Stand der Technik müssen die Federarme 18 vor dem Einsetzen der Magnetköpfe 20 zwischen die Magnetplatten 6' von den Einsetzarmen 36 vollständig zusammengedrückt werden, da der Raum zwischen den Magnetplatten 6' an ihren Außenumfängen schmal ist.

Andererseits zeigt Fig. 15B eine Weise des Einsetzens von Magnetköpfen 20 zwischen die Magnetplatten 6 gemäß der vorliegenden Erfindung. Wie in Fig. 15B gezeigt, ist es nicht erforderlich, daß der Grad des Drückens der Federarme 18 durch die Einsetzarme 36 vor dem Einsetzen der Magnetköpfe 20 zwischen die Magnetplatten 6 so groß gemacht wird, da der Raum zwischen den Magnetplatten 6 an ihren Außenumfängen in einem gewissen Ausmaß groß ist. Demgemäß können die Magnetköpfe 20, die an den Federarmen 18 an ihren freien Endteilen montiert sind, leicht zwischen die benachbarten Magnetplatten 6 eingesetzt werden. In der Magnetplatten-Einheit gemäß der ersten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird, wie vorstehend erwähnt, der Raum zwischen den benachbarten Magnetplatten 6 an den festgeklebten Teilen 6a auf etwa 2,3 mm eingestellt, und wird der Raum an den Außenumfängen auf etwa 2,8 mm gesetzt, so daß die Magnetköpfe 20, die an den Federarmen 18 an ihren freien Endteilen montiert sind, leicht zwischen die benachbarten Magnetplatten 6 eingesetzt werden können.

Während die Erfindung mit Bezugnahme auf spezifische Ausführungsformen beschrieben wurde, dient die Beschreibung der Erläuterung und ist nicht als Einschränkung des Rahmens der Erfindung anzusehen. Verschiedene Modifikationen und Änderungen können für Fachleute ersichtlich sein, ohne außerhalb des Grundgedankens und des Rahmens der Erfindung, wie durch die beigeschlossenen Ansprüche definiert, zu liegen.

#### Patentansprüche

##### 1. Magnetplatte, mit:

einem plattenförmigen Substrat, das eine Dicke aufweist, die kontinuierlich von einer Zwischenposition zwischen einem Zentrum des genannten Substrats und einem Außenumfang des genannten Substrats zum genannten Außenumfang des genannten Substrats abnimmt;

einem auf dem genannten Substrat gebildeten Magnetfilm; und einem auf dem genannten Magnetfilm gebildeten Schutzfilm.

2. Magnetplatte nach Anspruch 1, bei welcher sich das genannte Substrat von der genannten Zwischenposition zum genannten Außenumfang verjüngt.

3. Magnetplatte nach Anspruch 1, bei welcher das genannte Substrat eine flache Fläche an einer Seite des genannten Substrats und eine schräge Fläche an einer anderen Seite des genannten Substrats aufweist, wobei die genannte schräge Fläche in bezug auf die genannte flache Fläche geneigt ist und von der genannten Zwischenposition zum genannten Außenumfang verläuft.

4. Magnetplatte nach Anspruch 1, bei welcher das genannte Substrat gekrümmte Flächen an beiden Seiten des genannten Substrats aufweist, wobei die genannten gekrümmten Flächen von der genannten Zwischenposition zum genannten Außenumfang verlaufen.

5. Magnetplatte nach Anspruch 1, bei welcher das genannte Substrat eine flache Fläche an einer Seite des genannten Substrats und eine gekrümmte Fläche an einer anderen Seite des genannten Substrats aufweist, wobei die genannte gekrümmte Fläche von der genannten Zwischenposition zum genannten Außenumfang verläuft.

##### 6. Magnetplatten-Einheit, mit:

einer Basis;

einer Plattenträgereinrichtung, die drehbar an der genannten Basis montiert ist;

einer Magnetplatte, die an der genannten Plattenträgereinrichtung montiert ist, wobei die Magnetplatte eine Dicke aufweist, die kontinuierlich von einer Zwischenposition zwischen einem Zentrum der genannten Platte und einem Außenumfang der genannten Platte zum genannten Außenumfang der genannten Platte abnimmt;

einem Magnetkopf zum Schreiben von Daten auf die genannte Magnetplatte und Lesen von Daten von der genannten Magnetplatte;

einem Federarm zum Tragen des genannten Magnetkopfes, um den genannten Magnetkopf mit der genannten Magnetplatte in Kontakt zu halten, während sich die genannte Magnetplatte im Ruhezustand befindet, und um zu ermöglichen, daß der genannte Magnetkopf von der genannten Magnetplatte fliegt, wenn die genannte Magnetplatte ge-

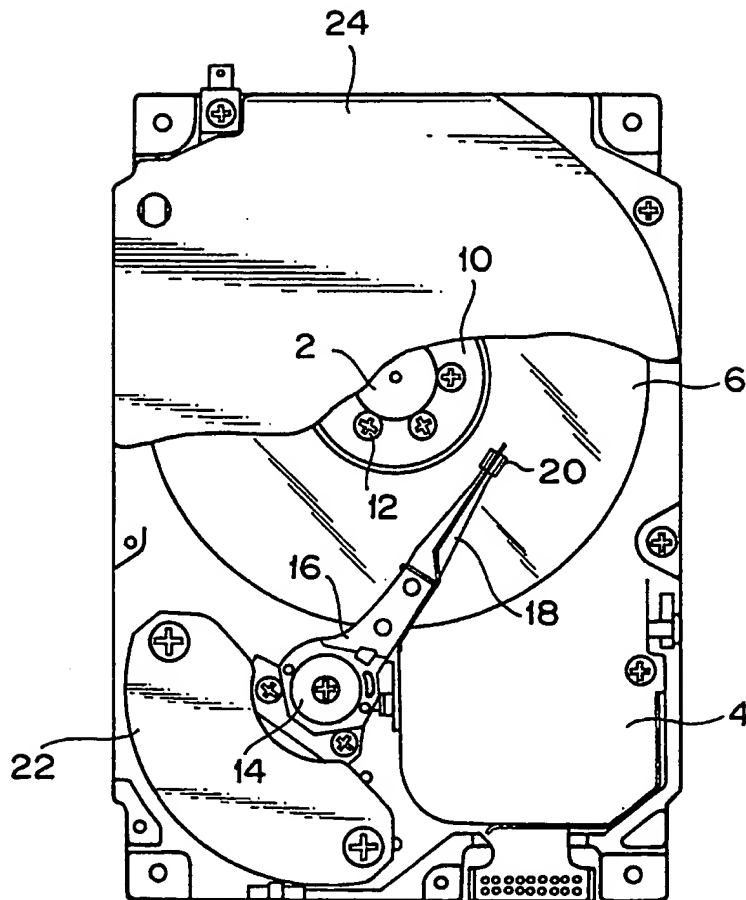


dreht wird, um einen dynamischen Druck des Luftstroms auf Grund der Rotation der genannten Magnetplatte zu erzeugen;  
 einer Einrichtung zum Tragen des genannten Federarmes, um eine Bewegung des genannten Magnetkopfes, der am genannten Federarm getragen wird, in eine radiale Richtung der genannten Magnetplatte zu ermöglichen; und  
 einer Betätigereinrichtung zum Bewegen des genannten Magnetkopfes in die genannte radiale Richtung der genannten Magnetplatte.  
 7. Magnetplatten-Einheit nach Anspruch 6, bei welcher die genannte Magnetplatte eine Vielzahl von Magnetplatten umfaßt, die an der genannten Spindel montiert sind und in festgelegten Intervallen angeordnet sind, und welche Magnetplatten-Einheit ferner umfaßt:  
 eine Vielzahl von Abstandshaltern, die an der genannten Spindel montiert sind, wobei jeder der genannten Abstandshalter zwischen benachbarten der Magnetplatten angeordnet ist; und  
 eine Einrichtung zum Festklemmen der genannten Magnetplatten mit den genannten Abstandshaltern.  
 8. Magnetplatten-Einheit nach Anspruch 7, bei welcher sich jede der genannten Magnetplatten von der genannten Zwischenposition zum genannten Außenumfang verjüngt.  
 9. Magnetplatten-Einheit nach Anspruch 7, bei welcher jede der genannten Magnetplatten gekrümmte Flächen an beiden Seiten hiervon aufweist, wobei die genannten gekrümmten Flächen von der genannten Zwischenposition zum genannten Außenumfang verlaufen.  
 10. In einer Magnetplatten-Einheit, mit einer Plattenträgereinrichtung, die eingerichtet ist, um rotierend getrieben zu werden, einer Vielzahl von Magnetplatten, die an der genannten Plattenträgereinrichtung montiert sind und in festgelegten Intervallen angeordnet sind, einer Vielzahl von Magnetköpfen zum Schreiben von Daten auf die genannten Magnetplatten und Lesen von Daten von den genannten Magnetplatten, einer Vielzahl von Federarmen, die in Abstand voneinander vorliegen, zum Tragen der genannten Magnetköpfe jeweils auf diesen, und einer Einrichtung zum bewegbaren Tragen der genannten Federarme; Verfahren zum Einsetzen benachbarter der genannten Magnetköpfe zwischen benachbarte der genannten Magnetplatten und Inkontaktbringen der genannten benachbarten Magnetköpfe mit gegenüberliegenden Flächen der genannten benachbarten Magnetplatten; welches Verfahren die Schritte umfaßt:  
 Bilden jeder der genannten Magnetplatten in einer Form, so daß eine Dicke jeder genannten Magnetplatte kontinuierlich von einer Zwischenposition zwischen einem Zentrum jeder genannten Magnetplatte und einem Außenumfang der genannten Magnetplatte zum genannten Außenumfang der genannten Magnetplatte abnimmt;  
 Vorsehen einer Einsetzvorrichtung mit einer Vielzahl von Einsetzarmen, die in Abstand voneinander vorliegen;  
 Bewegen der genannten Einsetzarme der genannten Einsetzvorrichtung, um benachbarte der genannten Federarme zwischen benachbarten der genannten Einsetzarme zu erfassen und die genannten benachbarten Federarme gegen Vorspannkraft-

te der genannten benachbarten Federarme aufeinander zu zu drücken, so daß die genannten benachbarten Magnetköpfe, die an den genannten benachbarten Einsetzarmen getragen werden, zwischen gegenüberliegende Flächen der genannten benachbarten Magnetplatten eingesetzt werden können;  
 Einsetzen der genannten benachbarten Magnetköpfe zwischen die genannten gegenüberliegenden Flächen der genannten benachbarten Magnetplatten; und  
 Entfernen der genannten benachbarten Einsetzarme von den genannten benachbarten Federarmen, um die genannten benachbarten Magnetköpfe mit der genannten gegenüberliegenden Fläche der genannten benachbarten Magnetplatten durch die genannten Vorspannkraft der genannten benachbarten Federarme in Kontakt zu bringen.

Hierzu 11 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1





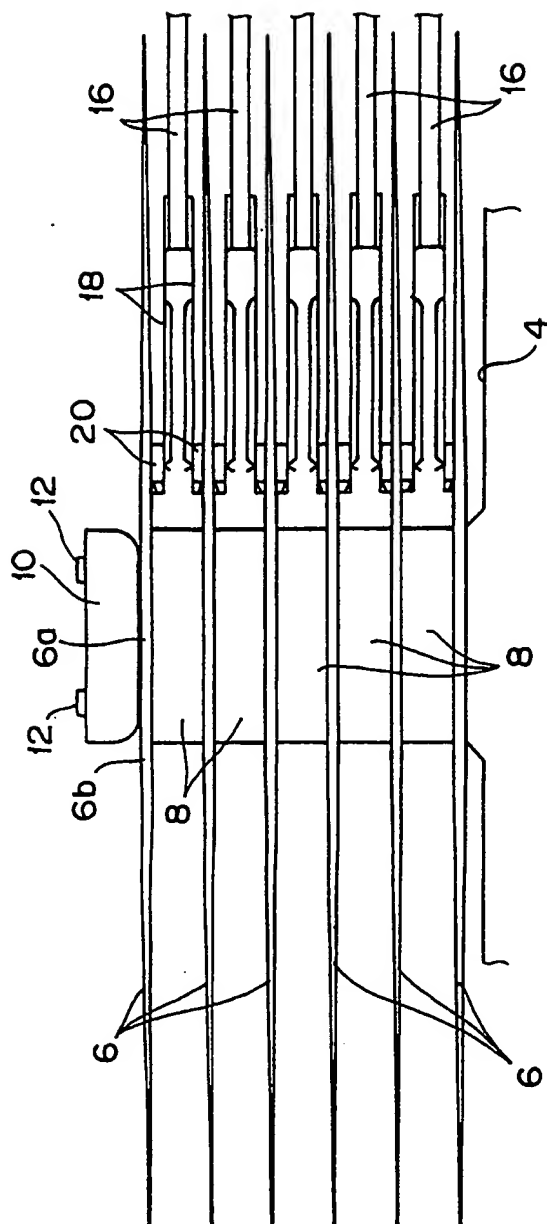


FIG. 2

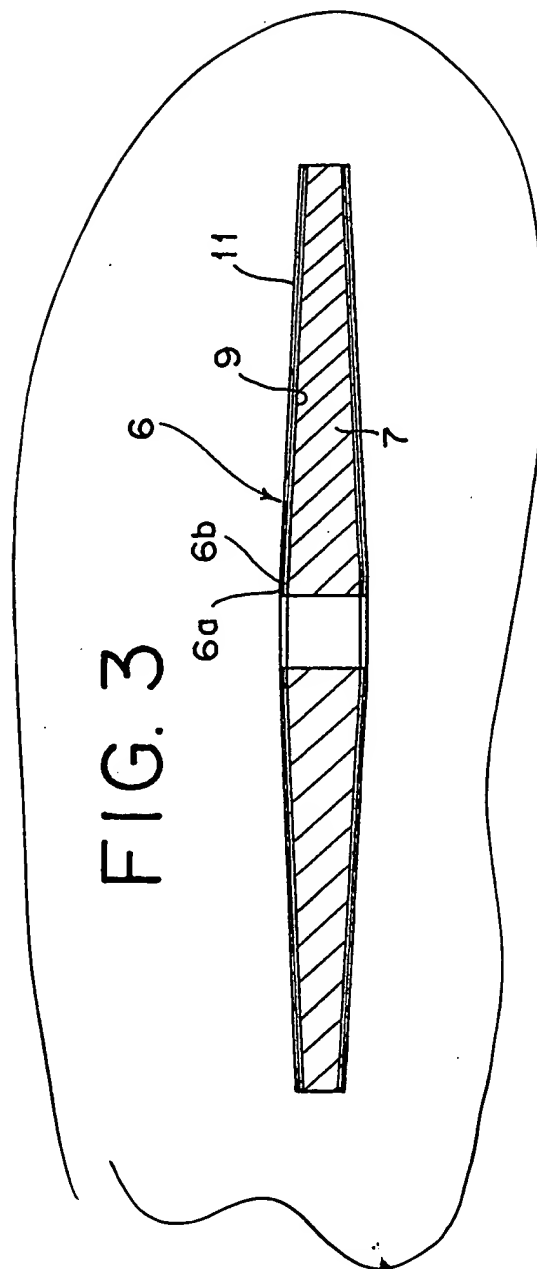


FIG. 3

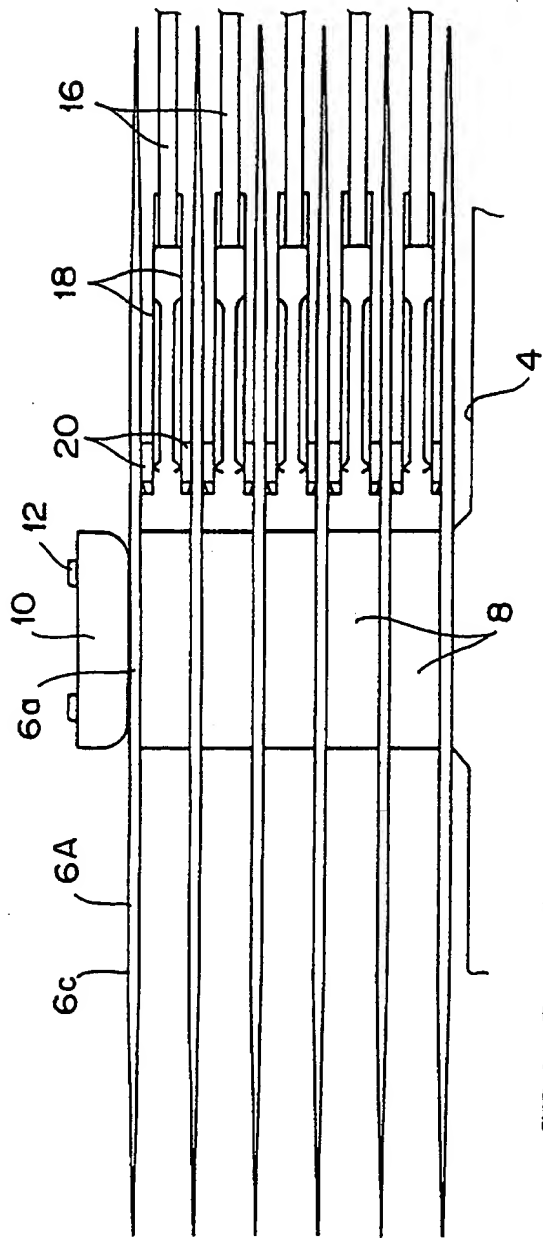


FIG. 4

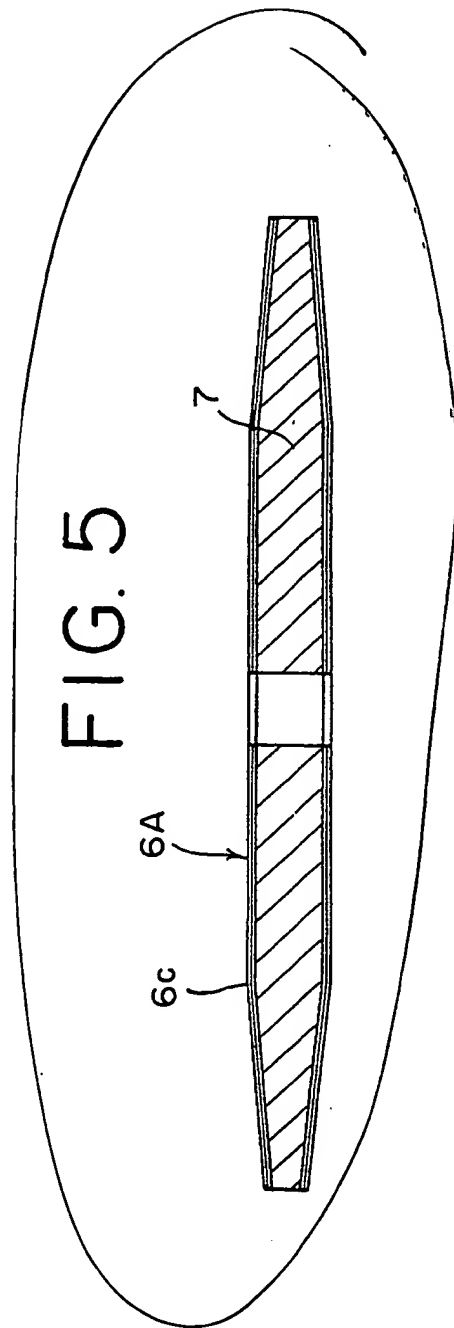


FIG. 5

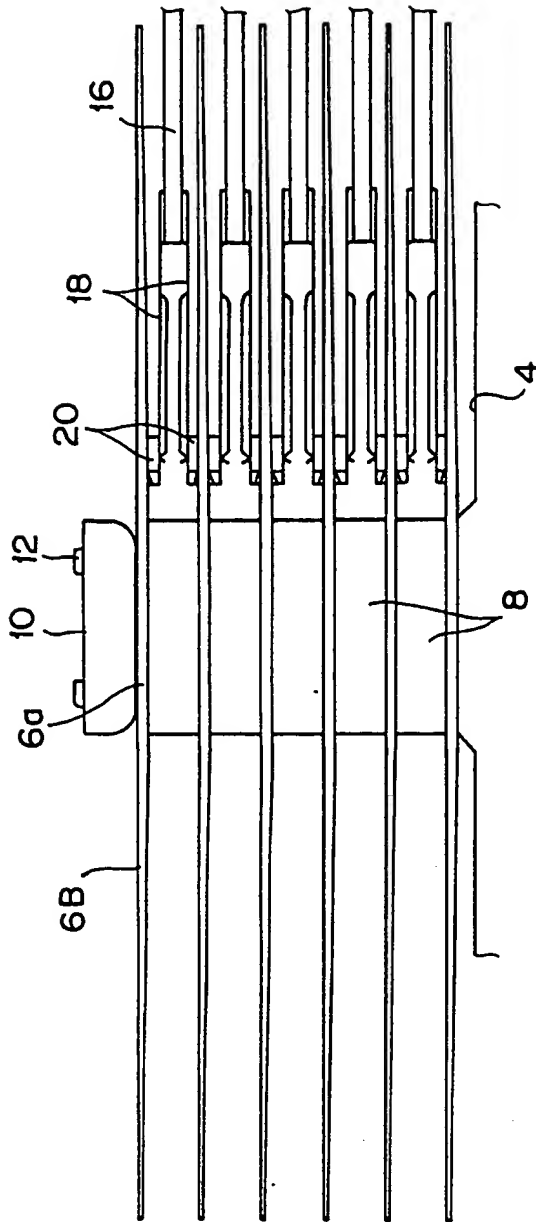


FIG. 6

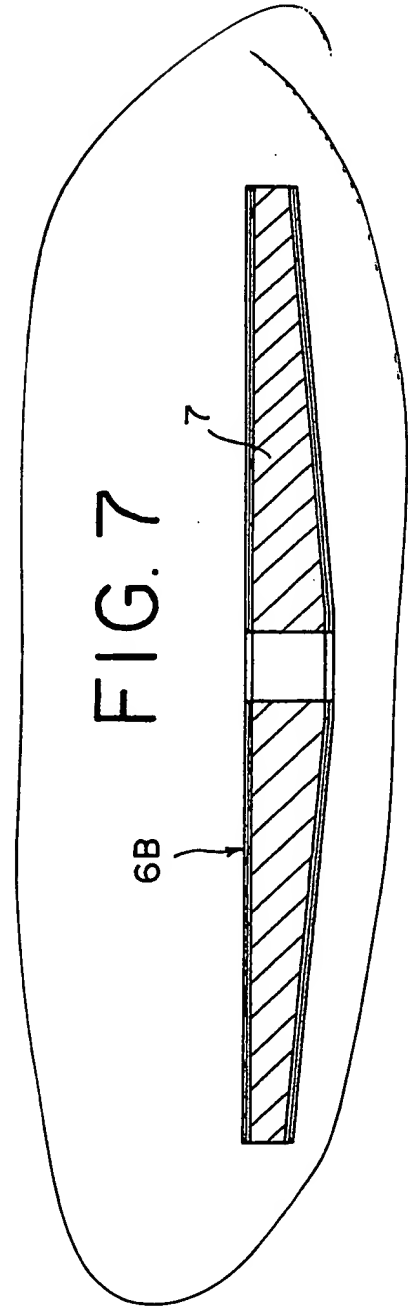


FIG. 7

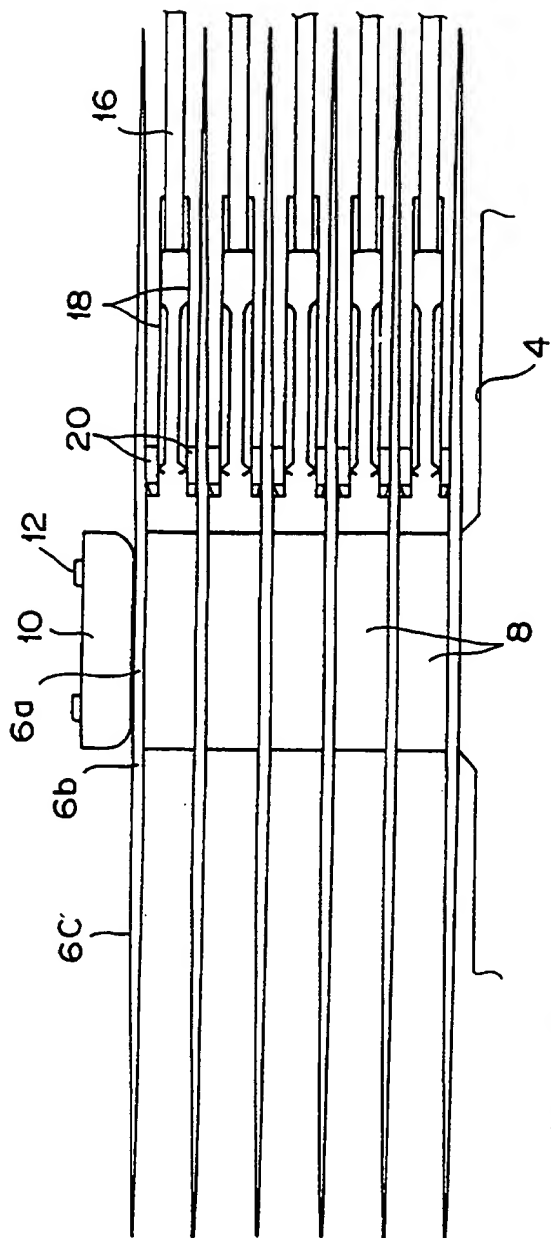


FIG. 8

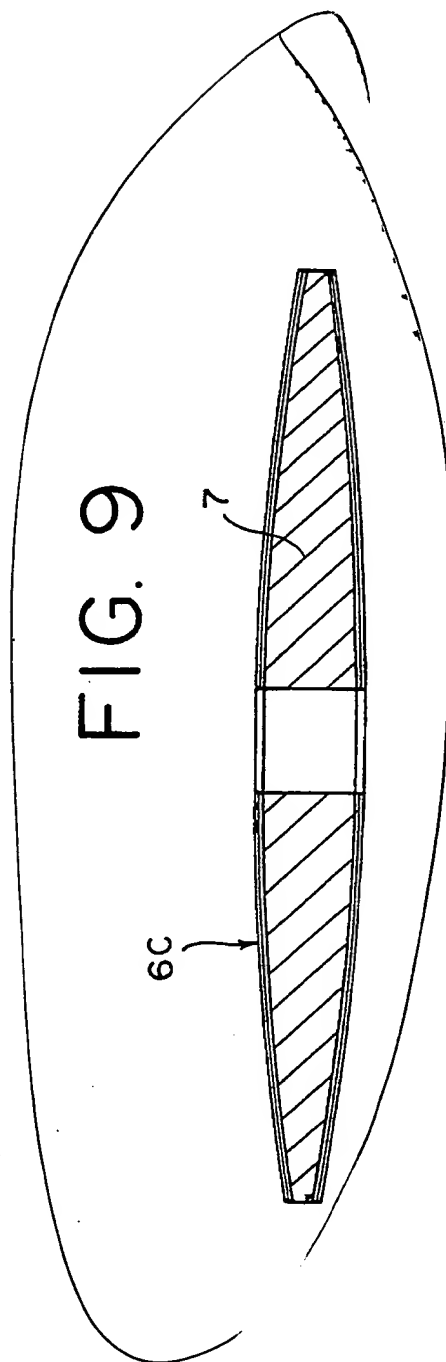


FIG. 9

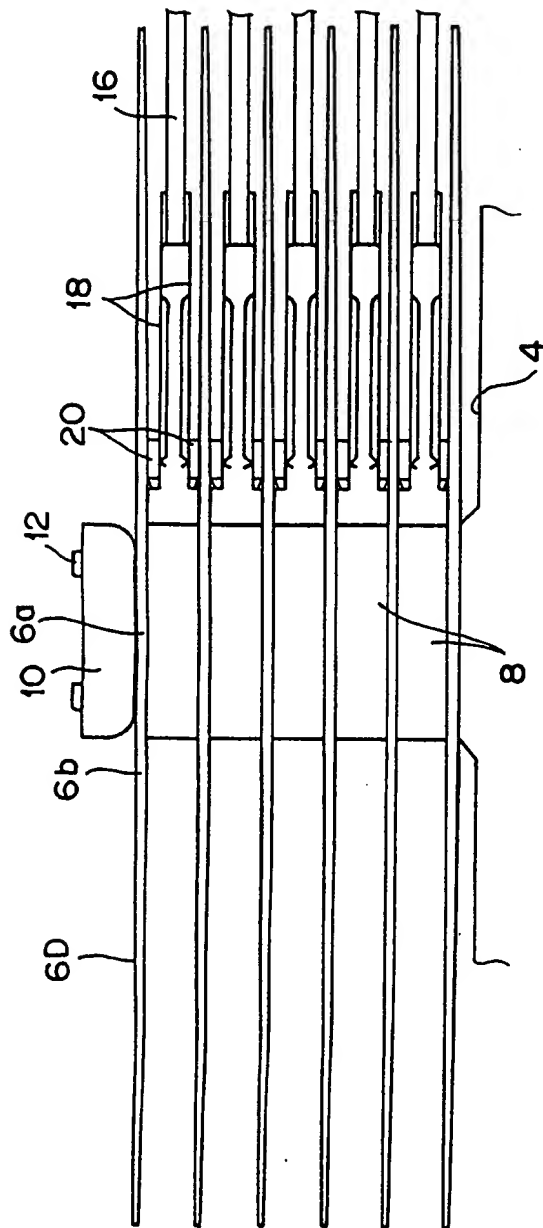


FIG. 10

FIG. 11

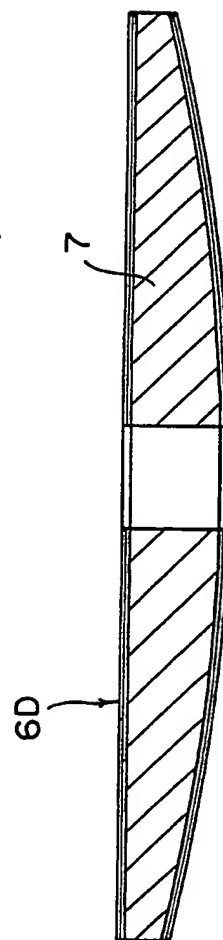


FIG. 12A

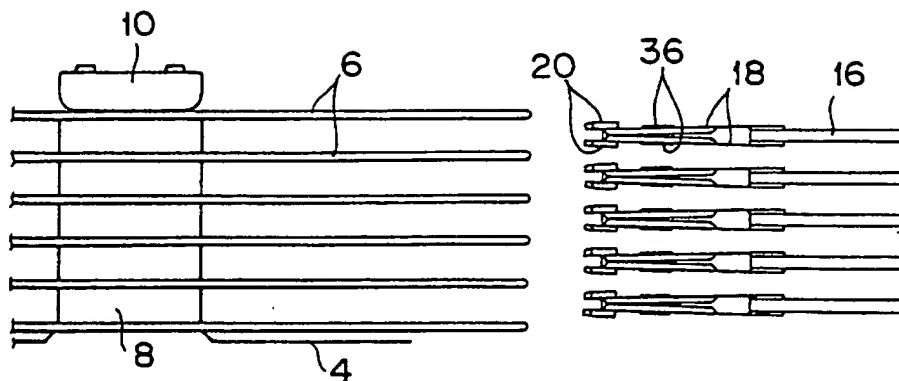


FIG. 12B

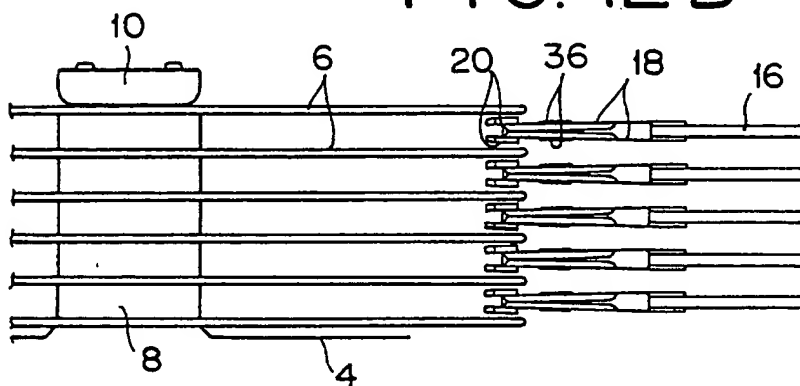


FIG. 12C

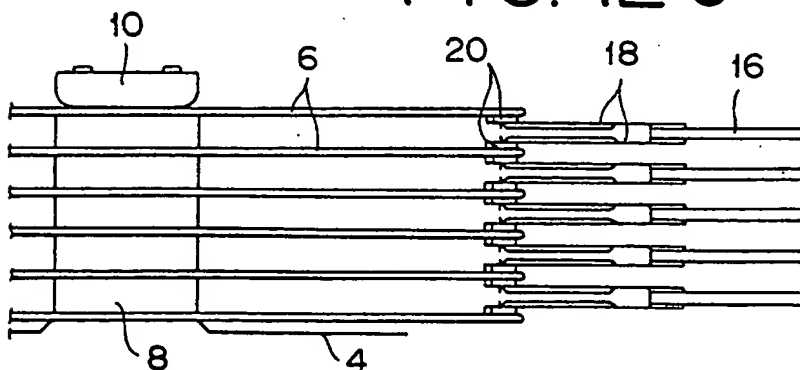


FIG. 13B

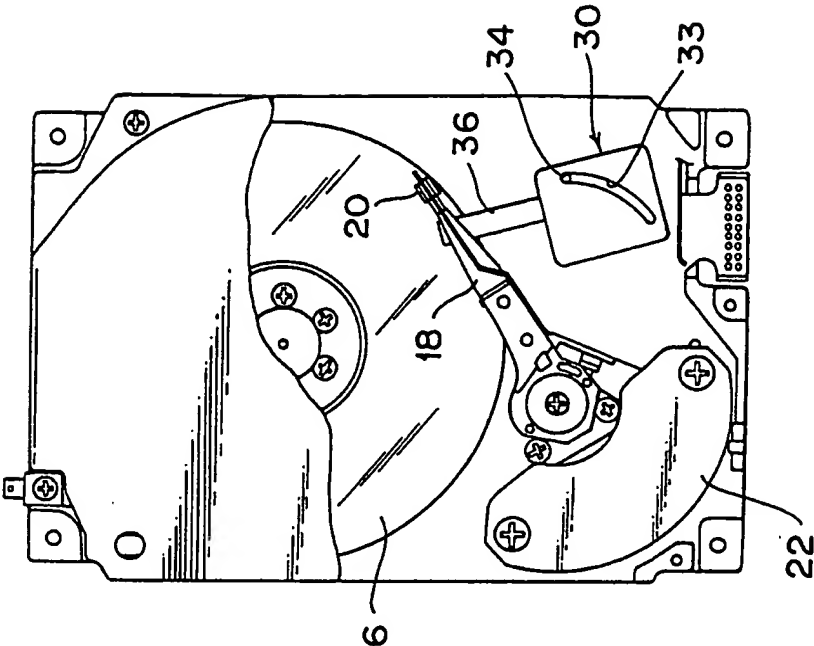


FIG. 13A

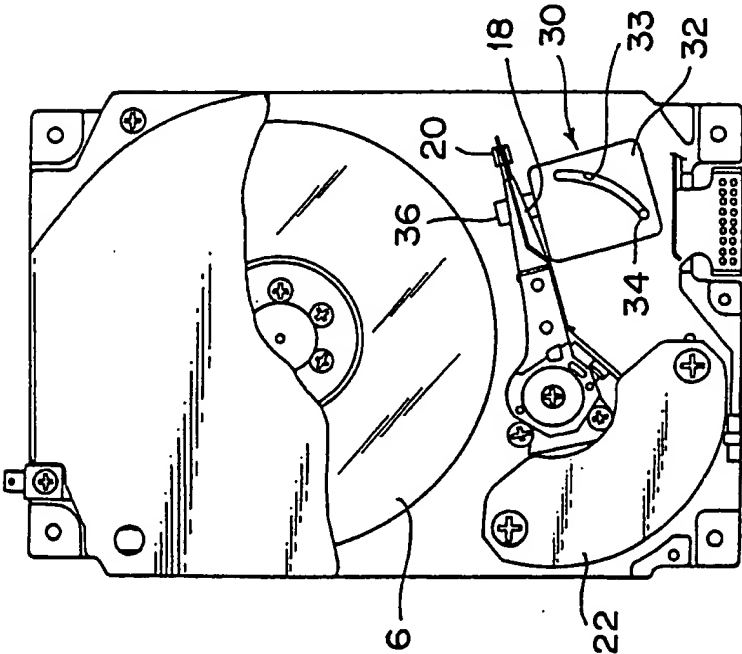




FIG. 13C

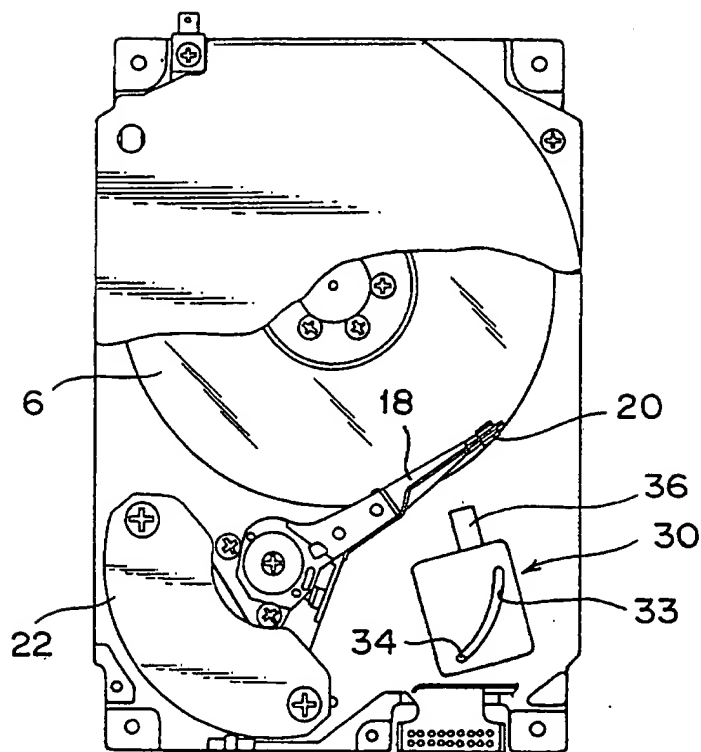


FIG. 14A

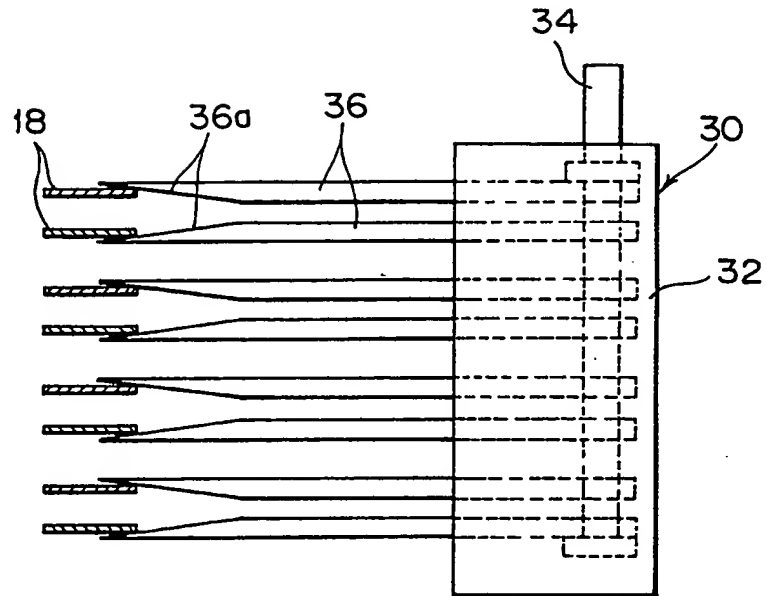


FIG. 14B

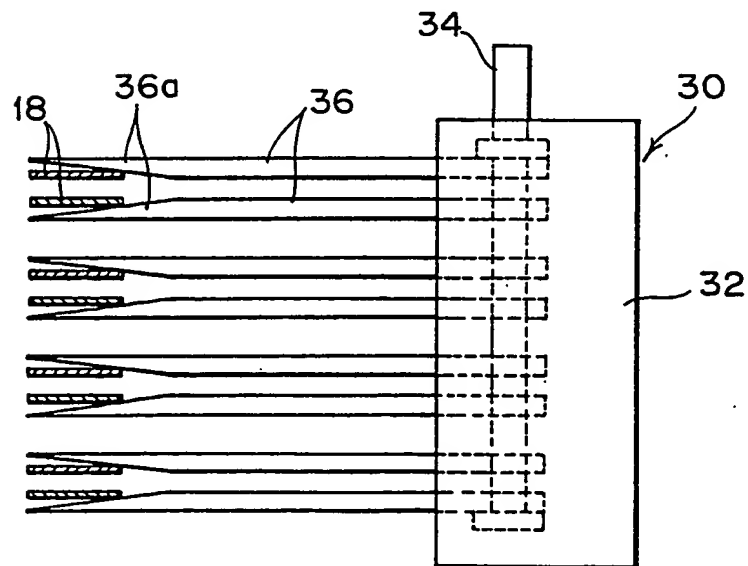


FIG. 15A

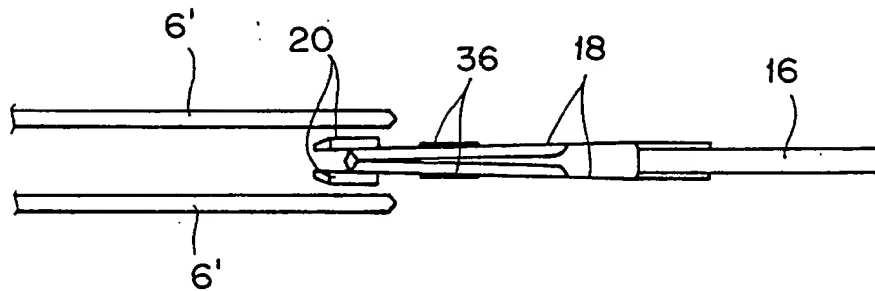


FIG. 15B

